

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Youichi OSHIMI et al.

Title: FUEL PROPERTIES ESTIMATION FOR
INTERNAL COMBUSTION ENGINE

Appl. No.: Unassigned

Filing Date:
MAR 03 2004

Examiner: Unassigned

Art Unit: Unassigned

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

- JAPANESE Patent Application No. 2003-073062 filed 03/18/2003.

Respectfully submitted,

Date MAR 03 2004

By Richard L. Schwaab

FOLEY & LARDNER LLP
Customer Number: 22428
Telephone: (202) 672-5414
Facsimile: (202) 672-5399

Richard L. Schwaab
Attorney for Applicant
Registration No. 25,479

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 3月18日
Date of Application:

出願番号 特願2003-073062
Application Number:

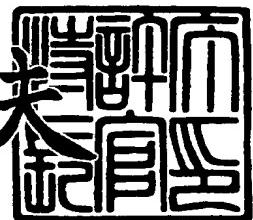
[ST. 10/C] : [JP2003-073062]

出願人 日産自動車株式会社
Applicant(s):

2003年12月12日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康泰



【書類名】 特許願

【整理番号】 NM02-02134

【提出日】 平成15年 3月18日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F02B 39/00

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

【氏名】 押味 陽一

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

【氏名】 安倍 和彦

【特許出願人】

【識別番号】 000003997

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

【氏名又は名称】 日産自動車株式会社

【代表者】 カルロス ゴーン

【代理人】

【識別番号】 100062199

【住所又は居所】 東京都中央区明石町1番29号 梶済会ビル 志賀内外
国特許事務所

【弁理士】

【氏名又は名称】 志賀 富士弥

【電話番号】 03-3545-2251

【選任した代理人】

【識別番号】 100096459

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 剛

【選任した代理人】

【識別番号】 100086232

【弁理士】

【氏名又は名称】 小林 博通

【選任した代理人】

【識別番号】 100092613

【弁理士】

【氏名又は名称】 富岡 潔

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010607

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9707561

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 内燃機関の燃料性状推定装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 空燃比センサの出力に基づいて燃料内の单一組成濃度推定を行う内燃機関の燃料性状推定装置において、

エンジン始動後の所定時期に、複数回の燃料性状推定を実施することを特徴とする内燃機関の燃料性状推定装置。

【請求項 2】 上記内燃機関は、上記空燃比センサの出力に基づいた空燃比制御が行われるものであり、燃料タンク内の燃料が燃料配管を介して燃料噴射弁から上記内燃機関に噴射供給されるものであって、

1回目の燃料性状推定は、燃料噴射弁から噴射される燃料が始動時に燃料タンク内にあった燃料に略切り替わった時期に実施され、

2回目の燃料性状推定は、空燃比制御に影響のある外乱が治まった時期に実施することを特徴とする請求項1に記載の内燃機関の燃料性状推定装置。

【請求項 3】 エンジン始動後の燃料噴射積算量が予め設定された所定値1になった時点で上記1回目の燃料性状推定を実施すると共に、エンジン始動後の燃料噴射積算量が予め設定された所定値2になった時点で上記2回目の燃料性状推定を実施するものであって、

上記所定値1は、燃料噴射弁から噴射された燃料の燃料性状が燃料タンク内の燃料性状に略80%切り替わる時期をエンジン始動後の燃料噴射積算量に換算したものであり、

上記所定値2は、空燃比制御に影響のある外乱が治まった時期をエンジン始動後の燃料噴射積算量に換算したものであることを特徴とする請求項2に記載の内燃機関の燃料性状推定装置。

【請求項 4】 エンジン始動後、予め設定された所定時間が経過したときに、上記2回目の燃料性状推定が実施されることを特徴とする請求項2に記載の内燃機関の燃料性状推定装置。

【請求項 5】 単一組成濃度とは、燃料内のアルコール濃度であることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の内燃機関の燃料性状推定装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、内燃機関の燃料性状推定装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

ガソリンの他にアルコールとガソリンの各種組成の混合燃料でも走行可能な、いわゆるフレキシブルフューエルビークル（FFV）と言われる自動車がある。

【0003】

このようなフレキシブルフューエルビークルとしては、燃料内のアルコール濃度を検出するアルコール濃度センサを備えるとともに、燃料を給油した際にはエンジンの始動前に燃料ポンプを作動させることによって、燃料内のアルコール濃度を均一化させるようにし、良好なエンジン性能を得られるようにしたものが従来から知られている（特許文献1参照）。

【0004】**【特許文献1】**

特開平6-229340号公報（第1-3頁、第1図及び第2図）

ところで、燃料内のアルコール濃度をアルコール濃度センサで検出する場合には、アルコール濃度センサを設ける必要がありコストアップするという問題があり、エンジンの排気空燃比を検出する空燃比センサの出力信号に基づいて、燃料内のアルコール濃度を推定する技術も知られている。

【0005】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、空燃比センサの出力信号に基づいて、燃料内のアルコール濃度を推定する場合には、燃料内のアルコール濃度を推定するときに、エバポバージを停止しなければならない等、他性能に跳ね返りがあるため、アルコール濃度推定は出来得る限り少ない回数・頻度で行いたいという要求がある。また、エンジンの始動直後にアルコール濃度推定を実施すると、給油後の燃料輸送遅れ等により本来のアルコール濃度が推定できない虞がある。さらに、給油後の燃料輸送遅

れ等を考慮して、アルコール濃度推定の時期を遅らせると、アルコール濃度推定を実施する前に、ドライバーがエンジン停止を行う可能性が高くなり、次回始動時に、始動不良、排気の悪化を招く虞がある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明の内燃機関の燃料性状推定装置は、エンジン始動後の所定時期に、複数回の燃料性状推定を実施することを特徴としている。

【0007】

【発明の効果】

本発明によれば、燃料の単一組成分濃度推定を行う頻度を確保することができ、始動不良や排気悪化を防止することができる。

【0008】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

【0009】

図1は、本発明の一実施形態に係る内燃機関の燃料性状推定装置の概略構成を示している。尚、本実施形態における内燃機関は、ガソリンの他にアルコールとガソリンの各種組成の混合燃料も使用可能なものであって、いわゆるフレキシブルフューエルビークル（FFV）に適用されるものである。

【0010】

エンジン本体1の燃焼室2には、吸気弁3を介して吸気通路4が接続されると共に、排気弁5を介して排気通路6が接続されている。

【0011】

吸気通路4には、エアクリーナ7、吸入空気量を検出するエアフローメータ8、吸入空気量を制御するスロットル弁9及び吸気中に燃料を噴射供給する燃料噴射弁10が配設されている。

【0012】

燃料噴射弁10は、エンジンコントロールユニット11（以下、ECUと記す）からの噴射指令信号により運転条件に応じて所定の空燃比となるよう吸気中に

燃料を噴射供給しているものであって、燃料ポンプ12及び燃料配管13を介して燃料タンク14に接続されている。ここで、燃料ポンプ12はＥＣＵ11によって制御されている。

【0013】

排気通路6には、排気中の酸素濃度を検出する空燃比センサとしての酸素濃度センサ15と、排気浄化用の三元触媒16，16が配設されている。

【0014】

三元触媒16は理論空燃比を中心とするいわゆるウインドウに空燃比がある場合に最大の転化効率をもって排気中のNO_x、HC、COを同時に浄化できるため、ＥＣＵ11では、三元触媒16，16上流側に設けた酸素濃度センサ15からの出力に基づいて排気空燃比が上記のウインドウの範囲内で変動するように空燃比のフィードバック制御を行う。

【0015】

また、ＥＣＵ11には、エンジン本体1の冷却水温度を検知する水温センサ17、エンジン回転数を検出するクランク角センサ18、吸気通路4内の吸気圧及び吸気温を検出する吸気圧・吸気温センサ19及びアクセルペダルの踏み込み量を検出するアクセル開度センサ20、外気温を検知する外気温センサ21及び車両速度を検知する車速センサ22からの信号が入力されていると共に、イグニションキースイッチ23のON・OFF信号が入力されている。

【0016】

尚、図1中の24は、ＥＣＵ11によって制御されるパワートランジスタ内蔵の点火コイル、25は点火プラグである。

【0017】

ここで、エンジン運転中において、燃料の一部がシリンダの内壁面に付着し、ピストンとシリンダとの隙間から漏れだしてエンジンオイルを希釈するいわゆるオイル希釈が発生すると、燃焼室2内で燃焼する燃料量が減少することとなり、空燃比が過度に希薄（エアリッチ）となって、運転性や排気性能の悪影響を及ぼす虞がある。また、オイル希釈によりエンジンオイルを希釈している燃料が、エンジンオイルから蒸発し、ブローバイシステム等から吸気系に吸入されると、空燃

比が過度に過濃（燃料リッチ）となって、運転性や排気性能の悪影響を及ぼす虞がある。

【0018】

まず、この燃料性状推定装置では、オイル希釈によりエンジンオイルに混入したオイル希釈燃料量OFを以下の手順により推定する。

【0019】

図2に示すフローチャートは、所定時間毎に実行されるものであって、オイル希釈燃料量OFを求める全体のフローチャートを示している。

【0020】

第1サブルーティン（詳細は後述）からなるステップ1（以下、単にSと表記する）では、オイル希釈燃料量の増加量Aを算出する。

【0021】

第2サブルーティン（詳細は後述）からなるS2では、オイル希釈燃料量の減少割合Bを算出する。

【0022】

S3では、オイル希釈燃料量の増加量Aと、オイル希釈燃料量の減少割合Bとを用いて、オイル希釈燃料量の変化量COFを算出する。ここでOF_{n-1}は、前回算出されたオイル希釈燃料量である。そして、S4にて、オイル希釈燃料量OFを算出する。

【0023】

図3に、上述した第1サブルーティン内の制御の流れを示す。

【0024】

S11では、MOFDマップ（後述）を参照し、増加量Aの増加率である燃料落ち割合Cを算出する。図4に、MOFDマップの特性例を示す。このMOFDマップは、エンジン温度としてのシリンダ壁温TC（詳細は後述する）とエンジン回転数Neとから、燃料落ち割合Cを算出するものであって、エンジン回転数が低いほど燃料落ち割合Cは大きくなり、また、シリンダ壁温TCが低いほど燃料落ち割合Cは大きくなっている。これは、エンジンが低回転では、ガス流動が小さくなり、燃料の気化微粒化が悪く、壁面に燃料が付着し易くなると考えられ

るためである。また、シリンドラ壁温TCに関しては、燃料の揮発特性による。

【0025】

S12では、負荷補正テーブル（後述）を参照し、負荷補正率Dを算出する。図5に、負荷補正テーブルの特性例を示す。負荷補正テーブルは、エンジン負荷としてエアフローメータ8の出力より得られる吸入空気量Qaとエンジン回転数Neとから求まる基本噴射量Tp（後述）から負荷補正率Dを算出するものであって、高負荷ほど燃焼室2での燃料の未燃分割合が多いため、負荷補正率Dは大きな値となる。これは圧力により燃料揮発性が変わることが影響すると考えられるためである。

【0026】

S13では、燃料落ち割合C、負荷補正率D、エンジン回転数Ne及びエンジン負荷としてエンジンの運転状態によって決定される燃料噴射量Teを用いて増加量Aを算出する。

【0027】

図6に、上述した第2サブルーティン内の制御の流れを示す。この第2サブルーティンでは、S21にて、MOFUマップ（後述）を参照して、エンジンオイルからのオイル希釈燃料の蒸発率である減少割合Bを算出する。図7に、MOFUマップの特性例を示す。このMOFUマップは、オイル温度TOとエンジン回転数Neとから減少割合Bを算出するものである。減少割合とオイル温度TOとの相関性は、燃料の揮発性により、オイル温度TOが高いほど減少割合Bが大きくなる。また、減少割合とエンジン回転数Neとの相関性は、オイルポンプによるオイルの循環攪拌や、クランクシャフトのカウンターウェイトによるオイル攪拌により、エンジンオイル内の燃料の蒸発が促進されされることから、エンジン回転数Neが高いほど減少割合Bが大きくなる。

【0028】

次に、増加量Aを算出する際に用いるシリンドラ壁温TCの予測制御フローを図8に示す。

【0029】

まず、S31にて、エンジン始動時もしくはECU11の初回通電時であるか

否かを判定し、エンジン始動時もしくはECU11の初回通電時のいずれかの場合には、S32に進み、シリンダ壁温TCの初期値TC₀の値をエンジンの冷却水温Twと同値として、次の演算での温度上昇に備えることとする。

【0030】

S31にて、エンジン始動時もしくはECU11の初回通電時のいずれかでもないと判定されるとS33に進み、エンジンが燃料カット中であるか否かを判定し、エンジンが燃料カット中であればS34に進み、エンジンが燃料カット中でないならばS35に進む。

【0031】

エンジンが燃料カット中であれば、シリンダ壁温TCは、エンジン冷却水温Twに向け収束するので、S34にて、エンジン冷却水温Twからの温度上昇分平衡温度TCHをゼロとする（TCH=0）。

【0032】

一方、エンジンが燃料カット中でなければ、S35にて、MTCHマップ（後述）を参照して、シリンダ壁温TCとエンジン冷却水温Twとの温度差である温度上昇分平衡温度TCHを算出する。図9に、MTCHマップの特性例を示す。このMTCHマップは、エンジン回転数Neと基本噴射量Tpとを用いて温度上昇分平衡温度TCHを算出するものである。温度上昇分平衡温度TCHは、燃焼温度と強い相関があるので、エンジン回転数Neが高く、基本噴射量Tpすなわちエンジン負荷が高いほど高い値となる。

【0033】

S36では、KTCマップ（後述）を参照して温度の時定数に相当する温度変化割合KTCを算出する。図10に、KTCマップの特性例を示す。このKTCマップは、エンジン回転数Neと基本噴射量Tpを用いて温度変化割合KTCを算出するものである。温度変化割合KTCは、シリンダ壁への伝熱はガス流速が支配的なのでエンジン回転数Neの影響が大きく、基本噴射量Tpすなわちエンジン負荷に対しても圧力による伝熱の影響で感度を持っている。つまり、温度変化割合KTCは、エンジン回転数Neが高く、基本噴射量Tpが高いほど大きな値となる。

【0034】

尚、本実施形態では、温度上昇分平衡温度TCHと温度変化割合KTCとを、エンジン回転数Neと基本噴射量Tpとを割り付けたマップから算出する方式を提示したが、精度要求が低いならエアフローメータからの検出信号である吸入空気量Qaを割り付けた算出テーブルをそれぞれ用意し、これら算出テーブルを用いて求めるようにしてもよい。

【0035】

次に、S37にて、温度上昇分平衡温度TCHと温度変化割合KTCから時々刻々の予測温度DTCを求める。この予測温度DTCは、エンジン冷却水温Twとの温度差であって、 $DTC_n = DTC_{n-1} + (TCH - DTC_{n-1}) \times KTC$ で表される。この式は、一時遅れの式であり、温度上昇分平衡温度TCHに対して、予測温度DTCを一時遅れで追従させるものである。一時遅れとしたのは、熱の逃げとのバランスにより理論上も割合一定で変わることからで、発明者らが実測した経験のあるバルブ温度の上昇波形と同じであるとみなしした。尚、 DTC_{n-1} は前回計算時の予測温度である。

【0036】

そして、S38にて、エンジン冷却水温Twに、S37で算出した予測温度DTC_nを加えた値をシリンダ壁温TC_nとし、シリンダ壁温TCの予測を終了する。すなわち、温度上昇分平衡温度TCH及び予測温度DTCは、エンジン冷却水温Twからの温度上昇量であるため、最後にエンジン冷却水温Twを加算するのである。

【0037】

尚、本実施形態では、シリンダ壁温TCを予測する例を示したが、これは安い原価でシステムを提供するためであり、温度センサをシリンダに埋め込んで直接シリンダ壁の温度を検出しても差し支えはないし、その方が精度が高いものとなる。

【0038】

次に、上述した図7のMOFUマップを用いてオイル減少割合Bを算出する際に用いるオイル温度TOの予測制御フローを図11に示す。

【0039】

S41にて、エンジン始動時もしくはECU11の初回通電時であるか否かを判定し、エンジン始動時もしくはECU11の初回通電時のいずれかの場合には、S42に進み、TO₀の値をエンジンの冷却水温Twと同値とする。

【0040】

S41にて、エンジン始動時もしくはECU11の初回通電時のいずれかでもないと判定されるとS43に進む。

【0041】

S43では、エンジンオイルとエンジン冷却水との熱流分TTWを、エンジン冷却水温度Twと、TTWSと、前回計算時のオイル温度TO_{n-1}と、を用いて算出する。TTW_n = (Tw - TO_{n-1}) × TTWS。つまり、伝熱量は温度差と比例し、流速の関数であるので、エンジン回転数Neから求めたTTWSを乗算して求めるものである。

【0042】

図12は、TTWSの算出テーブルの特性例を示している。TTWSは、エンジン回転数Neに比例して大きな値となる。ここで、TTWSを算出する際にエンジン回転数Neを用いたのは、エンジン冷却水またはエンジン冷却水に接するシリンダーブロック、シリンダーヘッドと、エンジンオイルとの間に伝熱は、オイルポンプを回すエンジン回転数Neと比例するからである。また、オイルパンを伝わってくる分もあるが、それは、図12の特性に適宜下駄を履かせることで対応できる。

【0043】

S44では、燃焼との熱流分TTCTを、エンジン冷却水温度Twと、TTCT及びTTCNとを用いて算出する。TTC_n = (TTCT - TO_{n-1}) × TTCTN。

【0044】

ここで、図13はTTCTの算出テーブルの特性例を示し、図14はTTCNの算出テーブルの特性例を示している。TTCTは、ピストンシリンダ壁の温度であり、燃焼温度と関係するので燃料噴射量Teとエンジン回転数Neとの積を

用いて、図13の算出テーブルから求める。TTCNは伝熱のためのエンジンオイル流速で、エンジン回転数Neを用いて図14の算出テーブルから求める。

【0045】

S45では、外気への放熱分TTAを算出する。 $TTA_n = (TO_{n-1} - Ta) \times TTA_{VSP}$ 。Taは外気温センサ21の出力信号である外気温度、TTAVSPは車速センサ22の出力信号VSP（車速）から求める伝熱のための流速である。図15はTTAVSPの算出テーブルの特性例を示している。

【0046】

そして、S46にて、オイル温度TO_nを算出する。 $TO_n = TO_{n-1} + TTW_n + TTC_n - TTA_n$ 。つまり、S46に示すオイル温度TO_nを算出する式は、エンジンオイルが、エンジン冷却水と燃焼によりピストンシリンダで暖められ、走行風（とエンジン冷却水）で冷却される現象をモデリングした式である。

【0047】

このように求めたオイル温度TOを、オイル希釈燃料の蒸発計算に用いる。

【0048】

尚、本実施形態では、オイル温度TOを予測する例を示したが、これは安い原価でシステムを提供するためであり、エンジンオイルの温度を温度センサで直接検出するようにしても差し支えはないし、その方が精度が高いものとなる。

【0049】

また、この実施形態においては、オイルパンを冷やすのは外気温度Taとし、ラジエターからの温風は無視したが、ラジエターからの温風が多く当たる車両の場合には、ラジエータからの温風を考慮してTaを補正して用いれば精度を上げることが可能である。

【0050】

アルコールを含む燃料は、通常のガソリン（混合燃料）に対してC（炭素）原子の含有量が異なるため、同一の当量比を得るには大きな噴射量が要求されることになり、アルコールとガソリンの混合燃料をエンジンに供給するにあたっては、燃料内のアルコール濃度に従って燃料噴射量を調整する必要がある。

【0051】

そこで、酸素濃度センサ15の検出値を利用して、可及的速やかに、かつ精度良く燃料内の単一組成分濃度としてアルコール濃度を予測する。

【0052】

図16は、アルコール濃度推定の制御の流れを示すフローチャートである。

【0053】

S51で、酸素濃度センサ15の出力信号を基に算出された空燃比フィードバック補正係数 α を読み込む。

【0054】

S52では、学習条件が成立しているか否かを判定し、学習条件が成立している場合には、S53に進み、各運転領域毎の α_m 算出マップのマップ値の書き換えを行う。学習条件が成立していない場合には、各 α_m マップ値のマップ値の書き換えを行わずにS54に進む。ここで、 α_m は上記 α に基づいて算出される空燃比学習補正係数である。また、空燃比フィードバック補正係数 α 及び空燃比学習補正係数 α_m の算出方法は、公知のいかなる算出方法でも使用可能であるため、これらの算出方法についての詳細な説明は省略する。

【0055】

S54では、現在の各運転領域毎の α_m マップを参照し、各運転領域毎の α_m を求める。

【0056】

S55では、上述した図2のフローチャートで算出されたオイル希釀燃料量OFが所定の推定許可希釀量LOF#より少ないかどうかを判定し、オイル希釀燃料量OFが所定の推定許可希釀量LOF#よりも少ない場合には、エンジンオイルからの蒸発燃料の影響が少ないとみなしてS56に進み、そうでない（多い）場合にはアルコール濃度を推定せずに終了する本フローを終了する。

【0057】

S56では、上述した図2のフローチャートで算出された変化量COFの絶対値が所定の推定許可希釀変化量LCOF#より少ないかどうかを判定し、変化量COFの絶対値が所定の推定許可希釀変化量LCOF#より少ない場合には、エンジンオイルからの蒸発燃料の影響が少ないとみなしてS57に進み、そうで

ない（多い）場合にはアルコール濃度を推定せずに終了する本フローを終了する。

【0058】

S57では、アルコール濃度推定を行うに当たっての他許可条件が成立しているか否かを判定する。本実施形態においては、エンジン冷却水温、エンジン始動後時間、空燃比学習制御の進行状況、給油履歴などの条件が整った場合にS58に進み、そうでない場合にはアルコール濃度を推定せずに終了する本フローを終了する。

【0059】

S58では、アルコール濃度推定の許可条件であるアルコール濃度推定許可フラグ、すなわち $f_{ALCKOU1}$ 及び $f_{ALCKOU2}$ を読み込む。 $f_{ALCKOU1}$ 及び $f_{ALCKOU2}$ は、後述する図18のフローチャートにしたがって決定されるものであって、詳細についても後述する。

【0060】

S59では、 $f_{ALCKOU2} = 1$ であるか否かを判定し、 $f_{ALCKOU2} = 1$ であればS61に進み、 $f_{ALCKOU2} \neq 1$ すなわち $f_{ALCKOU2} = 0$ であればS60に進む。

【0061】

S60では、 $f_{ALCKOU1} = 1$ であるか否かを判定し、 $f_{ALCKOU1} = 1$ であればS61に進み、 $f_{ALCKOU1} \neq 1$ すなわち $f_{ALCKOU1} = 0$ であれば、アルコール濃度推定を行わずに本フローを終了する。

【0062】

つまり、 $f_{ALCKOU1} = 1$ もしくは $f_{ALCKOU2} = 1$ の場合にのみS61に進み、アルコール濃度推定が実行されることになる。

【0063】

S61では、各運転領域別の α_m のうち代表的な回転負荷領域の α_m の平均値を計算する。すなわち4領域程度の α_m の平均値を算出し、その結果を用い、図17に示すテーブルからアルコール濃度を算出する。ここで、上述した4領域は、エンジンとしての使用頻度の比較的高い領域で、あまり小さな吸入空気量でな

い領域を選択しているが、これは学習の頻度を確保し、例えばエンジンオイルから蒸発するオイル希釈燃料の影響を受けにくい比較的大きな空気量領域を選択するものである。

【0064】

また、図17においては、 αm の平均値に対して、アルコール濃度は不感帯を持つ特性となっているが、これは、ガソリンを入れられた場合や、いつも規格品のブレンド燃料（ガソリンーアルコール燃料）を入れられた場合は、安定した制御値（制御定数）を用いるために設定した特性である。ここで、上記制御値とは、点火時期関連、燃料の壁流補正関連、いわゆる λ コントロールの3元点調整定数、冷機增量関連等が挙げられ、これらが変動するとエミッションの再現性が悪くなるため不感帯としたものである。

【0065】

図18は、上述した $f_{ALCKOU1}$ 及び $f_{ALCKOU2}$ の値が「0」であるか「1」であるかを判定する制御の流れを示すフローチャートであり、所定時間毎に実行される。

【0066】

S71では、上述した図16の制御によりアルコール濃度推定が実行されたとき、 $f_{ALCKOU1}$ 及び $f_{ALCKOU2}$ の値をそれぞれクリアー、すなわちそれぞれ「0」の値に設定する。（但し、 $f_{ALCKOU1}$ 及び $f_{ALCKOU2}$ の電源投入時の初期値は、それぞれ0である。）

S72では、燃料噴射弁10の噴射パルスを積算することでエンジン始動後の噴射パルス積算量を算出し、この噴射パルス積算量を基にエンジン始動後の燃料噴射積算量を算出する。

【0067】

燃料タンク14内では新旧の燃料の混合が容易なため、旧燃料（燃料タンク14内の燃料）とは異なるアルコール濃度の新燃料（給油する燃料）を給油しても、燃料タンク14内の燃料のアルコール濃度は給油と同時に均一になると考えてよい。しかし、給油時に燃料配管13内に残った燃料は、新燃料とは容易に混合されないため、給油後のエンジン始動時に燃料噴射弁10から噴射される燃料の

アルコール濃度は、燃料配管13内に残った旧燃料が燃料噴射によって押し出されていくことによって、新旧の燃料が混合した燃料タンク14内の燃料のアルコール濃度に徐々に変化していく。つまり、燃料配管13内に残った燃料が燃料噴射により消費されるまでの間は、燃料タンク14内の燃料に切り替わらない。すなわち、燃料配管13内に残った燃料による輸送遅れ分があるため、これらの燃料が消費されるまでアルコール濃度は切り替わらない。そこで、噴射パルスの積算量から燃料配管13内の燃料消費の進み具合を知るのである。

【0068】

尚、噴射パルスは、クランク角センサ18からのエンジン回転数と、エアフローメータ8からの吸入空気量に応じて算出されるものである。

【0069】

S73では、所定値1及び所定値2を読み込む。これら所定値1及び所定値2は、実験適合によって得られるものであって、燃料配管13のレイアウト等によって決定され、所定値1<所定値2の関係を有する。

【0070】

所定値1は、燃料噴射弁10から噴射された燃料のアルコール濃度が、燃料配管13内に残った燃料のアルコール濃度から、燃料タンク14内の燃料のアルコール濃度に略80%切り替わる時期をエンジン始動後の燃料噴射積算量に換算したものである。

【0071】

所定値2は、燃料噴射弁10から噴射された燃料のアルコール濃度が、燃料配管13内に残った燃料のアルコール濃度から、燃料タンク14内の燃料のアルコール濃度に切り替わりエンジンの空燃比制御に影響のある外乱が治まった時期、すなわち、ブローバイガス、燃料の壁流等の外乱影響が無くなった時期をエンジン始動後の燃料噴射積算量に換算したものである。

【0072】

S74では、後述するS77で $f_{ALCKOU1}=1$ を経験したことがなければS75へ進み、後述するS77で $f_{ALCKOU1}=1$ を経験したことがあればS78に進む。

【0073】

S75では、S72で算出した燃料噴射積算量とS73で読み込んだ所定値1とを比較し、燃料噴射積算量 \geq 所定値1であればS77に進みfALCKOU1=1として、S78に進む。一方、S75で、燃料噴射積算量 \geq 所定値1でなければS76へ進みfALCKOU1=0とし、さらにS81に進んでfALCKOU2=0として終了する。

【0074】

S78では、後述するS80でfALCKOU2=1を経験したことがなければS79へ進み、後述するS80でfALCKOU2=1を経験したことがあればそのまま終了する。

【0075】

S79では、S72で算出した燃料噴射積算量とS73で読み込んだ所定値2とを比較し、燃料噴射積算量 \geq 所定値2であればS80に進みfALCKOU2=1として終了する。一方、S79で、燃料噴射積算量 \geq 所定値2でなければ、S81に進んでfALCKOU2=0として終了する。

【0076】

図19は、fALCKOU1及びfALCKOU2のフラグ判定によって実施される燃料内のアルコール濃度推定の実施時期を模式的に示した説明図であって、ガソリン燃料（アルコール濃度0%）にいわゆるE85燃料（エタノール濃度85%）を給油した場合を例示したものである。

【0077】

エンジン始動後、燃料噴射弁10から燃料が噴射されていくにしたがい、噴射される燃料のアルコール濃度は、燃料タンク14内の燃料のアルコール濃度に徐々に変化していく。燃料タンク14内の燃料のアルコール濃度を85%とし、燃料配管13内に残った燃料のアルコール濃度を0%とすれば、所定値1は、噴射される燃料のアルコール濃度が $(85 \times 0.8) \%$ 、すなわち燃料タンク14内の燃料の燃料性状に噴射される燃料の燃料性状が約80%切り替わった時期に相当する。

【0078】

所定値2は、エンジンの空燃比制御に影響のある外乱が治まった時期、すなわち、ブローバイガス、壁流等の外乱影響が無くなった時期をエンジン始動後の燃料噴射積算量に換算したものであって、この時点で燃料噴射弁10から噴射される燃料のアルコール濃度は、燃料タンク14内の燃料のアルコール濃度と概ね一致する。

【0079】

以上説明したきたように、燃料噴射弁10から噴射された燃料のアルコール濃度が、燃料配管13内に残った燃料のアルコール濃度から、燃料タンク14内の燃料のアルコール濃度に略80%切り替わる時に、エンジン始動後の1回目のアルコール濃度推定を実施し、燃料噴射弁10から噴射された燃料のアルコール濃度が、燃料配管13内に残った燃料のアルコール濃度から、燃料タンク14内の燃料のアルコール濃度に切り替わりエンジンの空燃比制御に影響のある外乱が治まった時にエンジン始動後の2回目のアルコール濃度推定を実施することにより、1回目のアルコール濃度推定により、燃料噴射弁10から噴射される燃料の実際のアルコール濃度と推定されたアルコール濃度との偏差を小さくすることができ、2回目のアルコール濃度推定により、より正確なアルコール濃度を推定することができるので、始動不良や排気悪化を防止することができる。

【0080】

また、エンジン始動後の燃料噴射積算量を基に、アルコール濃度推定の実施時期を決定しているので、燃料噴射量が変化した場合においても、燃料配管内の輸送遅れを考慮でき、推定されたアルコール濃度の精度を向上させることができ、始動不良や排気悪化を防止することができる。

【0081】

尚、2回目のアルコール濃度推定は、燃料噴射弁10から噴射される燃料が燃料タンク14内の燃料に切り替わった後に実施されるので、燃料噴射積算量ではなく、エンジン始動後所定時間経過したときに2回目のアルコール濃度推定を実施するようにしてもよい。

【0082】

上記実施形態から把握し得る本発明の技術的思想について、その効果とともに

列記する。

【0083】

(1) 内燃機関の燃料性状推定装置は、空燃比センサの出力に基づいて燃料内の単一組成分濃度推定を行うものであって、エンジン始動後の所定時期に、複数回の燃料性状推定を実施する。これによって、燃料の単一組成分濃度推定を行う頻度を確保することができ、始動不良や排気悪化を防止することができる。

【0084】

(2) 上記(1)に記載の内燃機関の燃料性状推定装置において、上記内燃機関は、上記空燃比センサの出力に基づいた空燃比制御が行われるものであり、燃料タンク内の燃料が燃料配管を介して燃料噴射弁から上記内燃機関に噴射供給されるものであって、1回目の燃料性状推定は、燃料噴射弁から噴射される燃料が始動時に燃料タンク内にあった燃料に略切り替わった時期に実施され、2回目の燃料性状推定は、空燃比制御に影響のある外乱が治まった時期に実施される。これによって、1回目の単一組成分濃度推定により、燃料噴射弁から噴射される燃料の実際の単一組成分濃度と推定された単一組成分濃度との偏差を小さくすることができ、2回目の単一組成分濃度推定により、より正確な単一組成分濃度を推定することができるので、始動不良や排気悪化を防止することができる。

【0085】

(3) より具体的には、上記(2)に記載の内燃機関の燃料性状推定装置において、エンジン始動後の燃料噴射積算量が予め設定された所定値1になった時点で上記1回目の燃料性状推定を実施すると共に、エンジン始動後の燃料噴射積算量が予め設定された所定値2になった時点で上記2回目の燃料性状推定を実施するものであって、上記所定値1は、燃料噴射弁から噴射された燃料の燃料性状が燃料タンク内の燃料性状に略80%切り替わる時期をエンジン始動後の燃料噴射積算量に換算したものであり、上記所定値2は、空燃比制御に影響のある外乱が治まった時期をエンジン始動後の燃料噴射積算量に換算したものである。

【0086】

(4) より具体的には、上記(2)に記載の内燃機関の燃料性状推定装置において、エンジン始動後、予め設定された所定時間が経過したときに、上記2回

目の燃料性状推定が実施される。

【図 87】

(5) 上記(1)～(4)のいずれかに記載の内燃機関の燃料性状推定装置において、単一組成分濃度とは、燃料内のアルコール濃度である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施形態に係る内燃機関の燃料性状推定装置の概略構成を示す説明図。

【図 2】

オイル希釈燃料量を算出する制御の流れを示すフローチャート。

【図 3】

図2の第1サブルーティンの制御の流れを示すフローチャート。

【図 4】

M OF D マップの特性例を示す説明図。

【図 5】

負荷補正テーブルの特性例を示す説明図。

【図 6】

図2の第2サブルーティンの制御の流れを示すフローチャート。

【図 7】

M OF U マップの特性例を示す説明図。

【図 8】

シリング壁温 T C の予測制御を示すフローチャート。

【図 9】

M T C H マップの特性例を示す説明図。

【図 10】

K T C マップの特性例を示す説明図。

【図 11】

オイル温度 T O の予測制御を示すフローチャート。

【図 12】

T T W S 算出テーブルの特性例を示す説明図。

【図13】

T T C T 算出テーブルの特性例を示す説明図。

【図14】

T T C N 算出テーブルの特性例を示す説明図。

【図15】

T T A V S P 算出テーブルの特性例を示す説明図。

【図16】

燃料内のアルコール濃度を推定する制御の流れを示すフローチャート。

【図17】

アルコール濃度算出テーブルの特性例を示す説明図。

【図18】

f A L C K O U 1 及び f A L C K O U 2 の値が「0」であるか「1」であるか
を判定する制御の流れを示すフローチャート。

【図19】

アルコール濃度推定の実施時期を模式的に示した説明図。

【符号の説明】

1 … エンジン本体

1 0 … 燃料噴射弁

1 1 … エンジンコントロールユニット (E C U)

1 2 … 燃料ポンプ

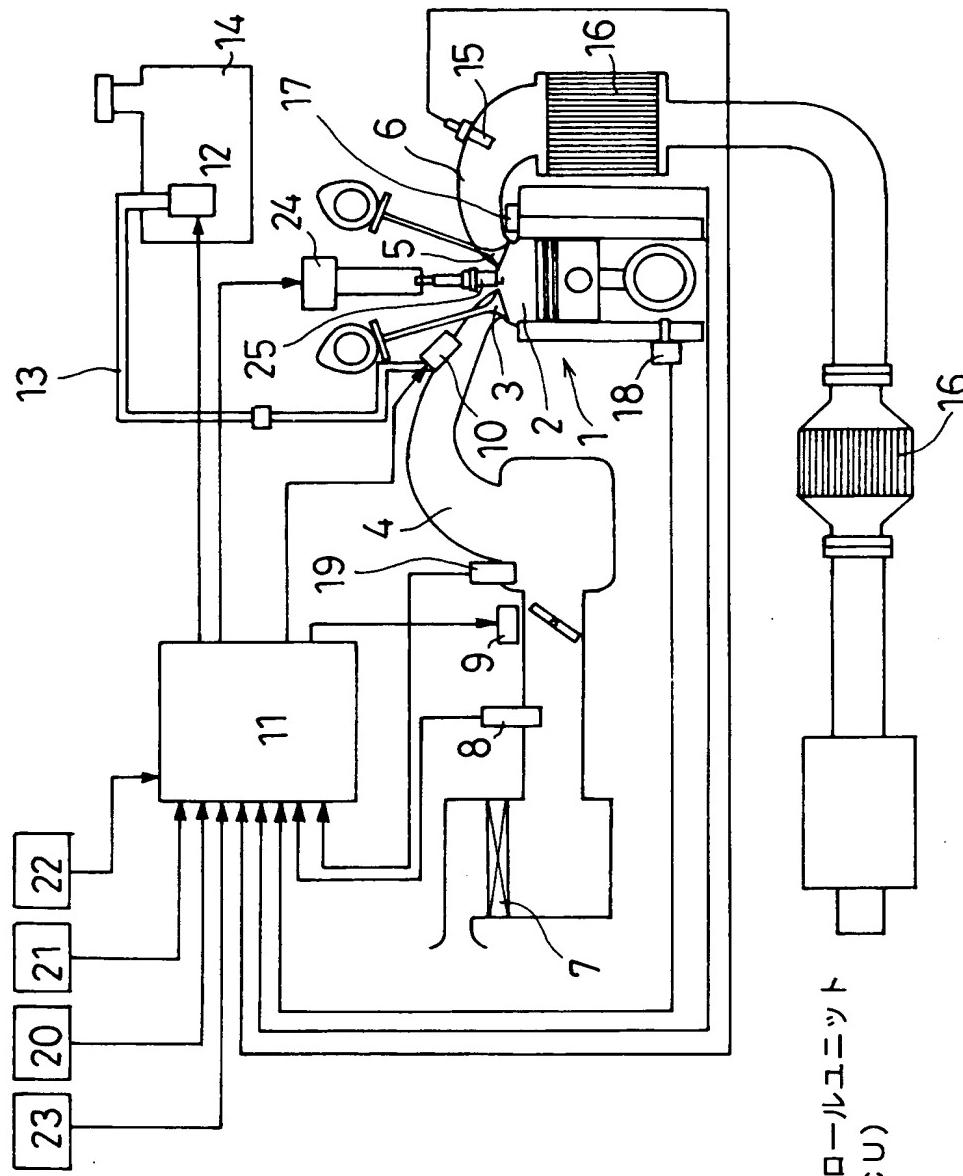
1 3 … 燃料配管

1 4 … 燃料タンク

1 5 … 酸素濃度センサ

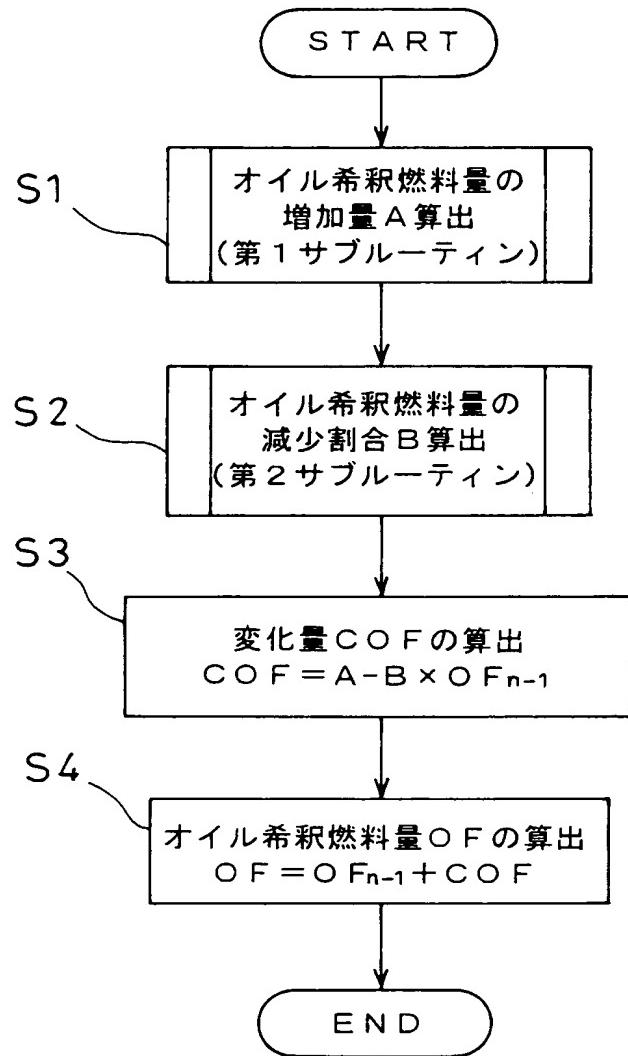
【書類名】 図面

【図1】

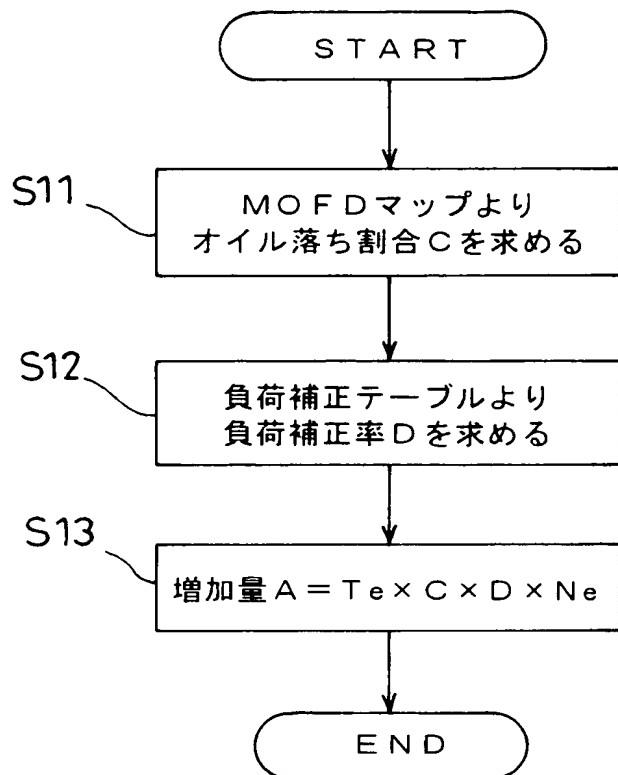


- 1 …エンジン本体
10 …燃料噴射弁
11 …エンジンコントロールユニット (ECU)
12 …燃料ポンプ
13 …燃料配管
14 …燃料タンク
15 …酸素濃度センサ

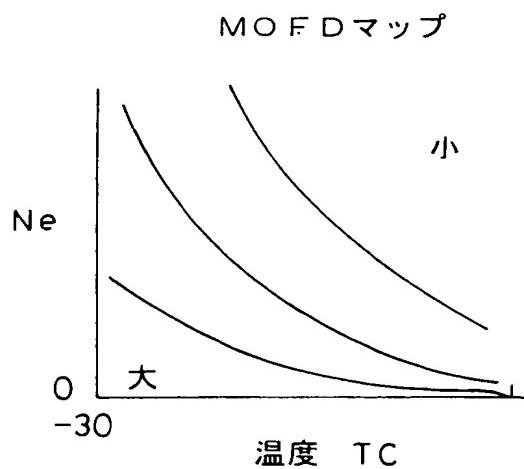
【図2】



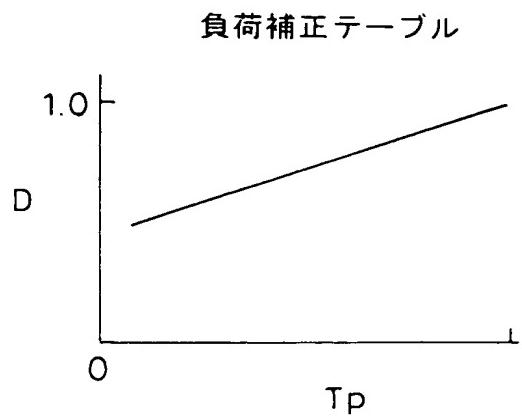
【図3】



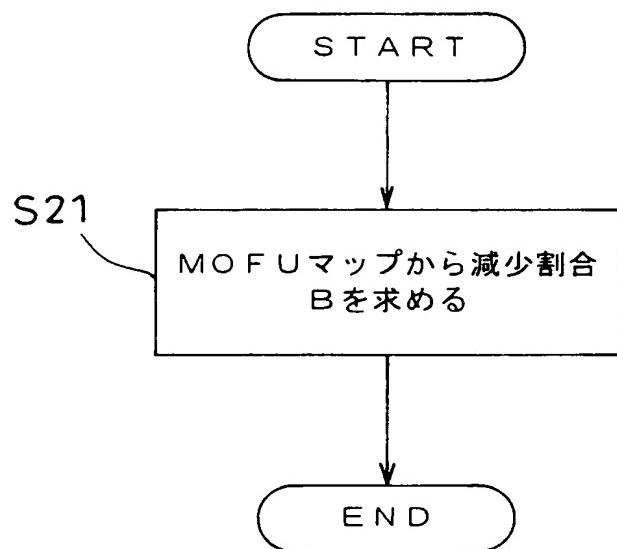
【図4】



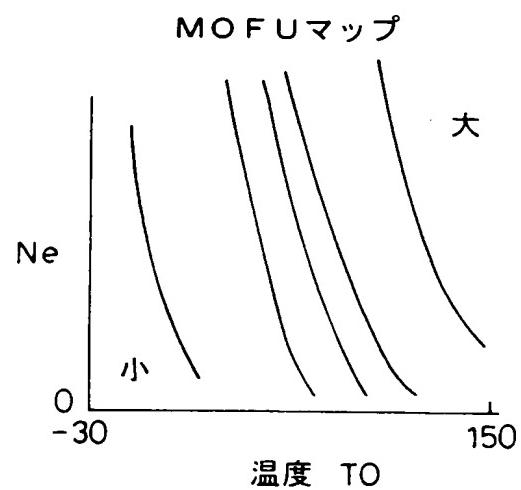
【図5】



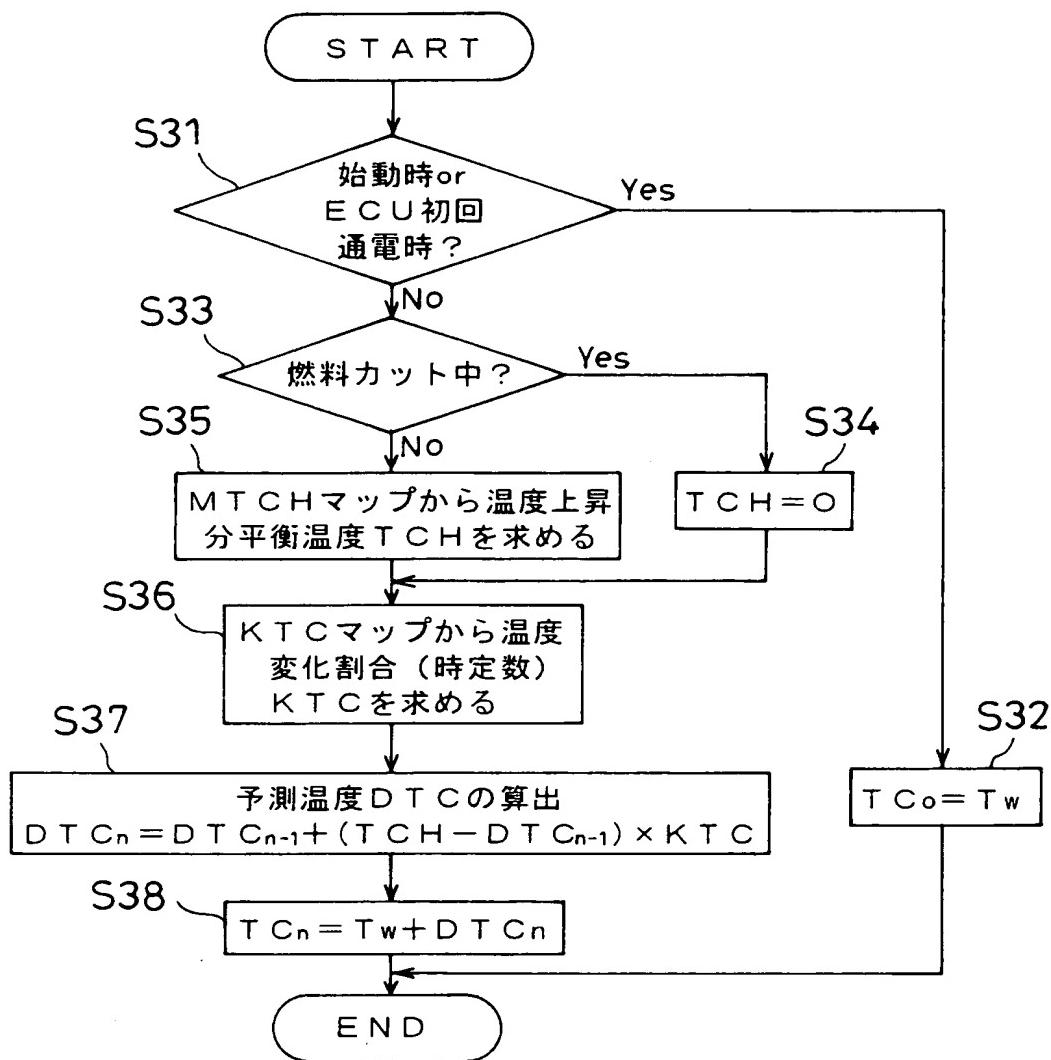
【図6】



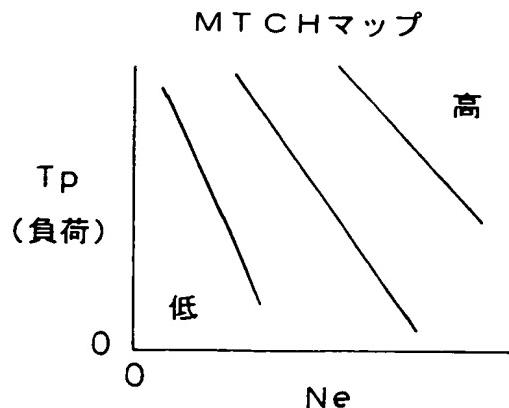
【図7】



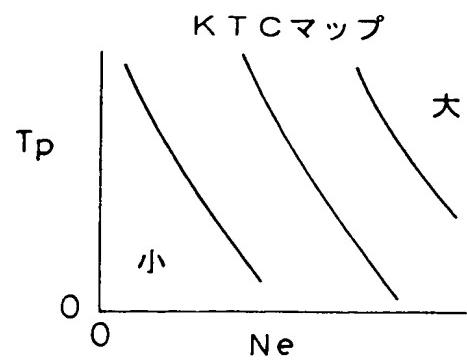
【図8】



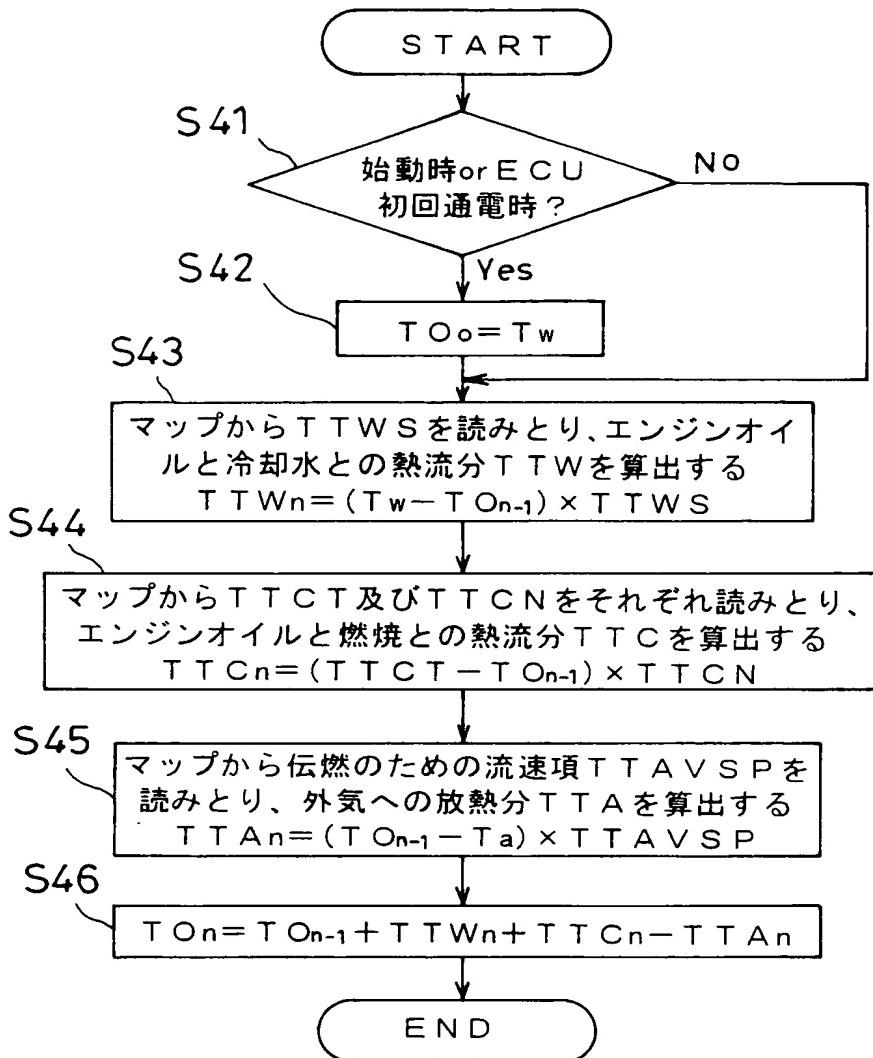
【図9】



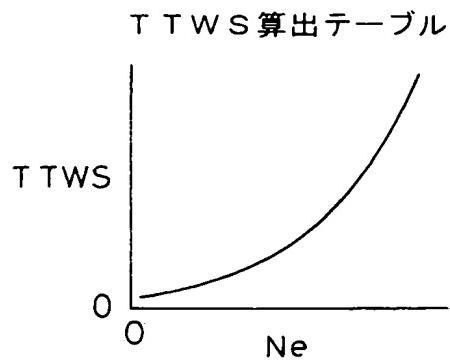
【図10】



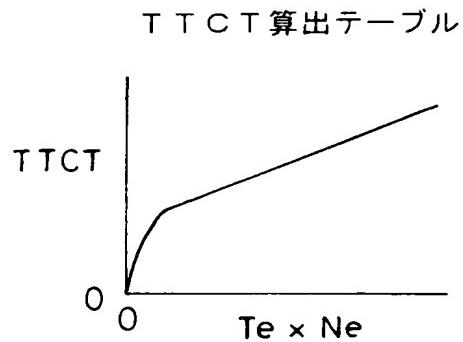
【図11】



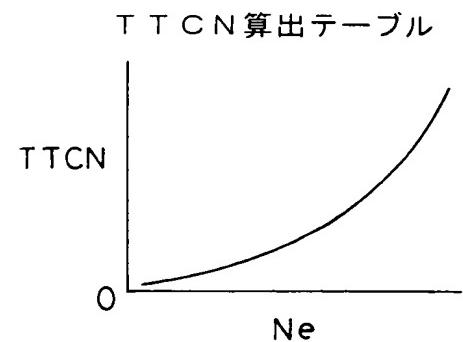
【図12】



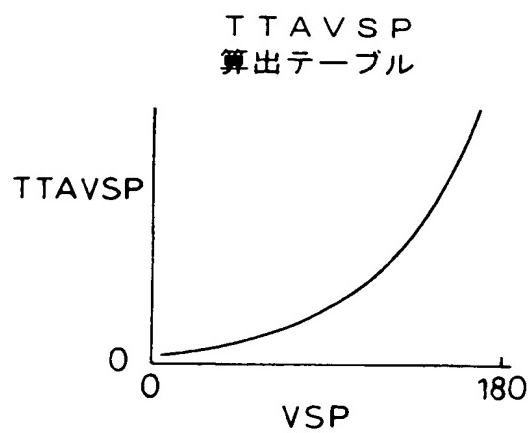
【図13】



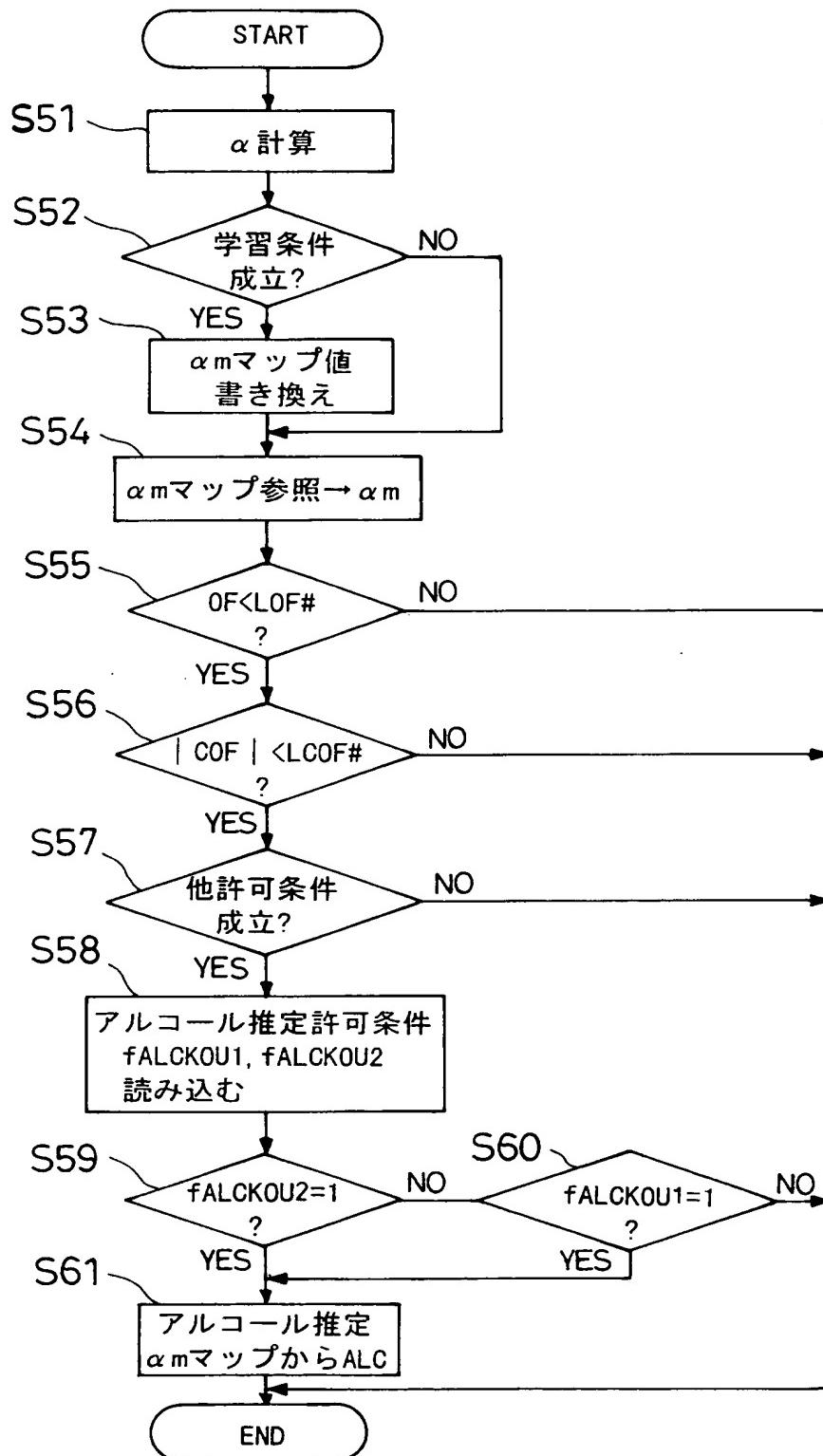
【図14】



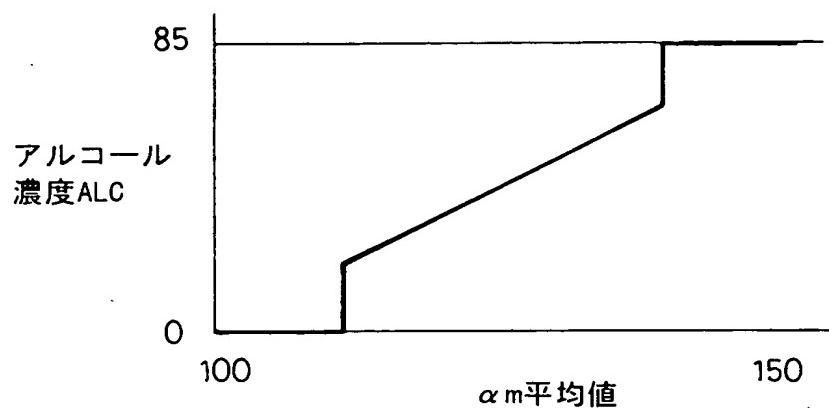
【図15】



【図16】

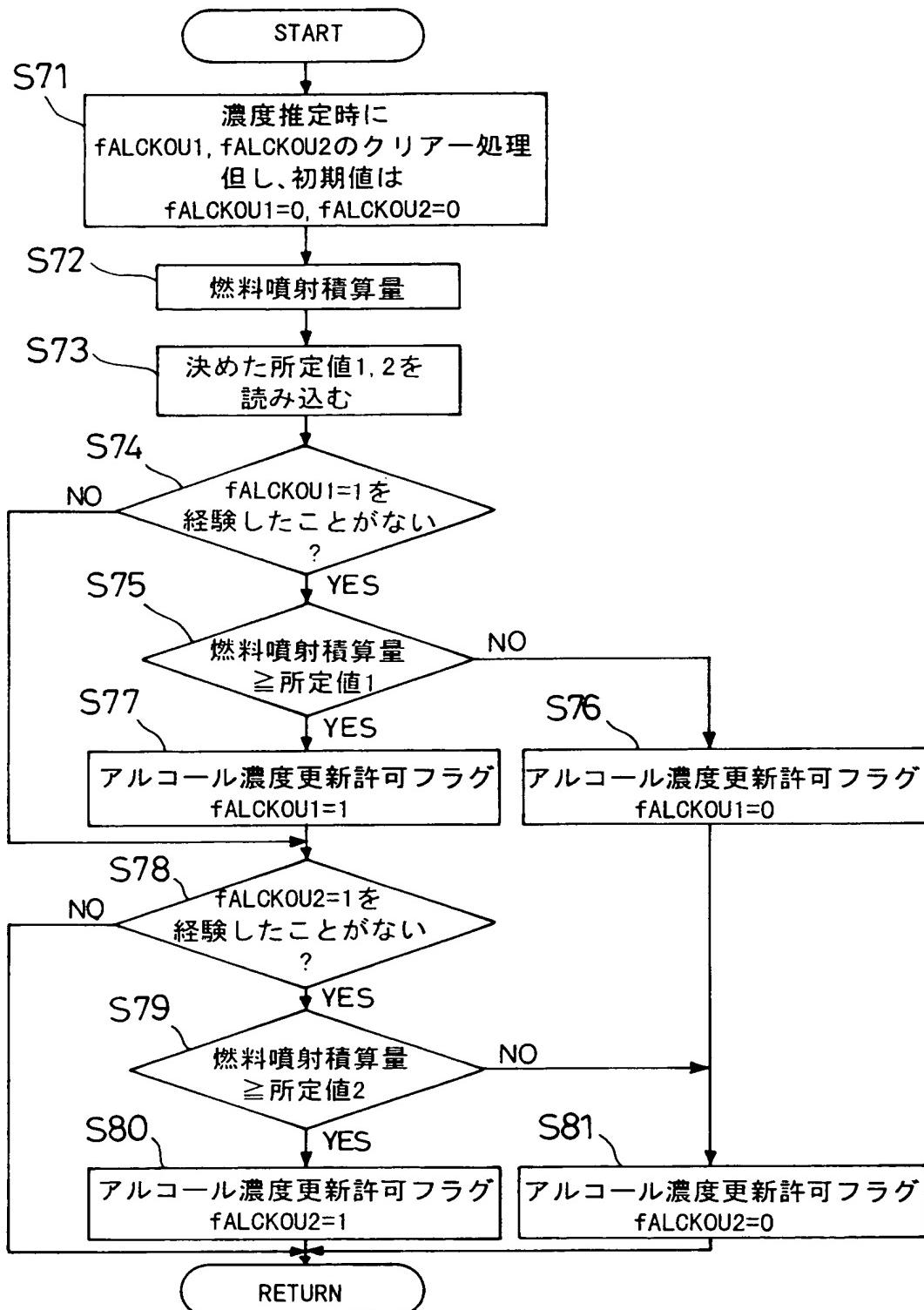


【図17】

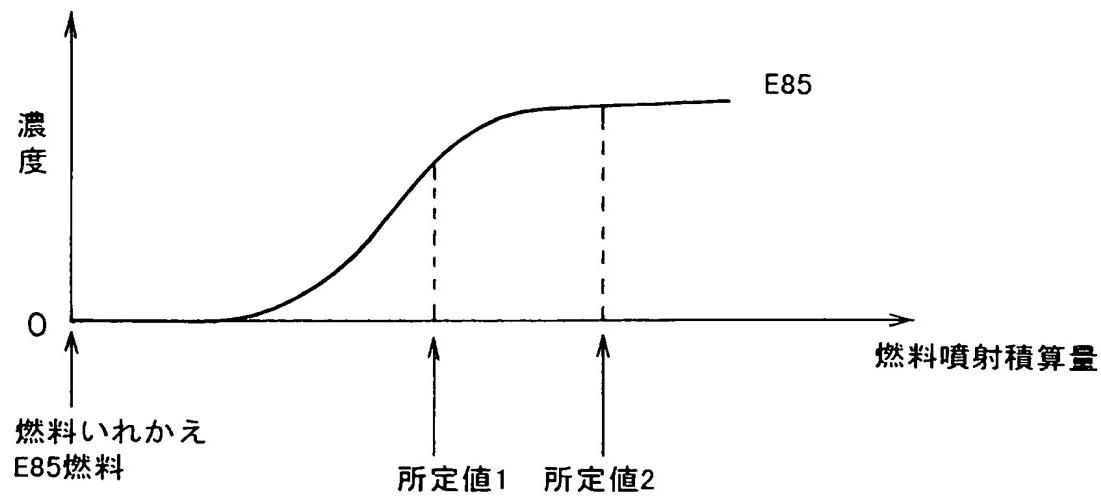


【図18】

燃料種推定手段制御フロー



【図19】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 始動時に、始動不良、排気の悪化を防止する。

【解決手段】 空燃比センサの出力に基づいて燃料内の単一組成分濃度推定を行う内燃機関の燃料性状推定装置において、

エンジン始動後の所定時期に、複数回の燃料性状推定を実施することを特徴とする。これによって、燃料の単一組成分濃度推定を行う頻度を確保することができ、始動不良や排気悪化を防止することができる

【選択図】 図16

特願 2003-073062

出願人履歴情報

識別番号 [000003997]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
氏 名 日産自動車株式会社